



PATENT
ATTORNEY DOCKET NO. 046124-5091

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Takayuki SUZUKI et al.

Application No.: 09/977,287

Filed: October 16, 2001

For: OPTICAL RECEIVER APPARATUS
AND HOLDING APPARATUS AND
ARRANGING METHOD THEREOF

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Confirmation No.: 2049

Group Art Unit: 2878

Examiner: Unassigned

#4
16 Jul 02
R. Talha

RECEIVED
MAR 26 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of the following Japanese Application:

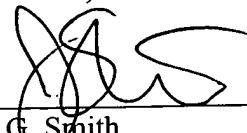
P1999-238460 filed August 25, 1999

for the above-identified United States Patent Application.

A certified copy of the above identified priority document is enclosed in support of Applicants' claim for priority.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP


John G. Smith
Registration No. 33,818

Dated: March 22, 2002

Customer No. 009629
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1111 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004
(202) 739-3000



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月25日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第238460号

[ST.10/C]:

[JP1999-238460]

出 願 人

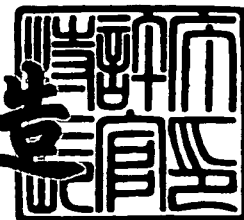
Applicant(s):

浜松ホトニクス株式会社

2002年 2月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3007824

【書類名】 特許願

【整理番号】 HP99-0305

【提出日】 平成11年 8月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/06

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 鈴木 貴幸

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 寺田 由孝

【特許出願人】

 【識別番号】 000236436

 【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088155

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

 【識別番号】 100089978

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092657

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 信号光に含まれる光信号を受信する光受信装置において、

前記信号光の光軸上に配置されるとともに前記信号光の拡がりよりも小さい第 1 の受光面を有し、前記第 1 の受光面によって受光した前記信号光に応じた第 1 の電気信号を出力する第 1 の光検出手段と、

前記第 1 の受光面の縁部の外方に近接して配置された第 2 の受光面を有し、前記第 2 の受光面によって受光した前記信号光に応じた第 2 の電気信号を出力する第 2 の光検出手段と、

所定の動作電流または動作電圧に基づいて、前記第 1 の光検出手段から出力される前記第 1 の電気信号を増幅する信号増幅手段と、

前記第 2 の光検出手段から出力される前記第 2 の電気信号に基づいて、前記信号増幅手段に供給される前記動作電流または動作電圧を制御する電流制御手段とを備えたことを特徴とする光受信装置。

【請求項 2】 前記電流制御手段は、

前記第 2 の電気信号が所定の基準値以上となった場合に前記信号増幅手段に前記動作電流または動作電圧が供給されるように、前記信号増幅手段に供給される前記動作電流または動作電圧を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の光受信装置。

【請求項 3】 前記第 1 の光検出手段の前記第 1 の受光面は、略円形となっており、

前記第 2 の光検出手段の前記第 2 の受光面は、前記第 1 の受光面の縁部を取り囲む形状となっている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光受信装置。

【請求項 4】 前記第 1 の光検出手段の前記第 1 の受光面は、略円形となっており、

前記第 2 の光検出手段の前記第 2 の受光面は、分離した複数の受光部を有し、前記複数の受光部それぞれは、前記第 1 の受光面の縁部に沿って配置されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光受信装置。

【請求項 5】 前記第 1 の光検出手段と前記第 2 の光検出手段とは、同一基板上に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光受信装置。

【請求項 6】 前記第 1 の光検出手段と前記第 2 の光検出手段と前記信号増幅手段と前記電流制御手段とは、同一基板上に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号光に含まれる光信号を受信する光受信装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光受信装置は、光送信装置とともに光通信の一翼を担う要素技術として広く利用されている。かかる光受信装置は、大容量かつ高速なデータの受信処理を行う必要があることから、必然的にその消費電力が大きくなり、近年、環境保護、ランニングコスト低減等の観点から、低消費電力への要求が高まっている。

【 0 0 0 3 】

かかる低消費電力へ要求にこたえる光受信装置として、例えば特開昭 6 0 - 2 4 2 7 4 0 号公報には、信号光を光カプラによって分岐させ、当該分岐された 2 つの信号光を信号受信用、モニタ用それぞれのフォトダイオードに入力し、モニタ用フォトダイオードの受光量が一定範囲に入る場合にのみ受信回路の電源を投入する光受信装置が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来技術にかかる光受信装置は、入力信号光を光カプラによって分岐させているため、信号受信用フォトダイオードに入射する入力信号光の光量が減少し、受信能力が低下してしまうという問題点がある。

【0005】

そこで本発明は、上記問題点を解決し、受信能力が高く、かつ、消費電力の小さい光受信装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の光受信装置は、信号光に含まれる光信号を受信する光受信装置であって、上記信号光の光軸上に配置されるとともに上記信号光の拡がりよりも小さい第1の受光面を有し、上記第1の受光面によって受光した上記信号光に応じた第1の電気信号を出力する第1の光検出手段と、上記第1の受光面の縁部の外方に近接して配置された第2の受光面を有し、上記第2の受光面によって受光した上記信号光に応じた第2の電気信号を出力する第2の光検出手段と、所定の動作電流または動作電圧に基づいて、上記第1の光検出手段から出力される上記第1の電気信号を増幅する信号増幅手段と、上記第2の光検出手段から出力される上記第2の電気信号に基づいて、上記信号増幅手段に供給される上記動作電流または動作電圧を制御する電流制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】

光受信装置に入射する信号光は、通常、ある程度の拡がりをもっており、光軸付近で強度が強く、縁辺部で強度が弱くなっている。ここで、本発明の光受信装置は、拡がりをもつ信号光のうち光軸付近の強度が強い部分を第1の光検出手段で受光することにより、光信号を受信するために十分な信号光を受光することができる。一方、第2の光検出手段によって受光した信号光に応じた第2の電気信号に基づいて信号増幅手段に供給される動作電流または動作電圧を制御することで、動作電流または動作電圧の大きさを必要に応じた量に制御することができる。尚、第2の光検出手段は、拡がりをもつ信号光のうち縁辺部の強度が弱い部分を受光するが、第2の光検出手段によって受光する信号光は、光信号の伝達を目的とするものではなく、信号増幅手段に供給される動作電流または動作電圧を制御することを目的とするものであるため、その強度が弱くとも十分にその目的を達成できる。

【0008】

また、本発明の光受信装置においては、上記電流制御手段は、上記第2の電気信号が所定の基準値以上となった場合に上記信号増幅手段に上記動作電流または動作電圧が供給されるように、上記信号増幅手段に供給される上記動作電流または動作電圧を制御することを特徴としてもよい。

【0009】

第2の電気信号が所定の基準値以上となった場合に信号増幅手段に動作電流または動作電圧を供給することで、信号増幅手段にとって動作電流または動作電圧が必要な場合にのみ、動作電流または動作電圧を供給することができる。

【0010】

また、本発明の光受信装置においては、上記第1の光検出手段の上記第1の受光面は、略円形となっており、上記第2の光検出手段の上記第2の受光面は、上記第1の受光面の縁部を取り囲む形状となっていることを特徴としてもよい。

【0011】

第1の受光面を略円形とすることで、第1の光検出手段によって信号光を効率よく受光でき、第2の受光面を第1の受光面の縁部を取り囲む形状とすることで、第1、第2の光検出手段の光軸に対する位置がずれても、第2の光検出手段により信号光を効率よく受光できる。

【0012】

また、本発明の光受信装置においては、上記第1の光検出手段の上記第1の受光面は、略円形となっており、上記第2の光検出手段の上記第2の受光面は、分離した複数の受光部を有し、上記複数の受光部それぞれは、上記第1の受光面の縁部に沿って配置されていることを特徴としてもよい。

【0013】

第1の受光面を略円形とすることで、第1の光検出手段によって信号光を効率よく受光でき、第2の受光面を構成する複数の受光部それぞれを第1の受光面の縁部に沿って配置することで、第1、第2の光検出手段の光軸に対する位置がずれても、第2の光検出手段により信号光を効率よく受光できる。

【0014】

また、本発明の光受信装置においては、上記第 1 の光検出手段と上記第 2 の光検出手段とは、同一基板上に形成されていることを特徴としてもよい。

【0015】

第 1 の光検出手段と第 2 の光検出手段とを同一基板上に形成することで、第 1 の受光面と第 2 の受光面との間隙に形成されるデッドスペースを小さくすることができる。

【0016】

また、本発明の光受信装置においては、上記第 1 の光検出手段と上記第 2 の光検出手段と上記信号増幅手段と上記電流制御手段とは、同一基板上に形成されていることを特徴としてもよい。

【0017】

第 1 の光検出手段と第 2 の光検出手段と信号増幅手段と電流制御手段とを同一基板上に形成することで、光受信装置を小型に構成することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係る光受信装置について、図面を参照して説明する。まず、本実施形態に係る光受信装置の構成について説明する。図 1 は本実施形態に係る光受信装置の構成図である。

【0019】

本実施形態にかかる光受信装置 10 は、信号光に含まれる光信号を受信する光受信装置であって、特に、プラスチック光ファイバの出射端から出射される信号光に含まれる光信号を受信する光受信装置である。光受信装置 10 は、図 1 に示すように、信号受信用のフォトダイオード 12（第 1 の光検出手段）と、光レベル検出用のフォトダイオード 14（第 2 の光検出手段）と、受信した信号を増幅する信号増幅部 16（信号増幅手段）と、信号増幅部 16 に供給されるバイアス電流を制御するバイアス電流制御部 18（電流制御手段）とを、1 つの基板 20 上に形成して構成される。以下、各構成要素について詳細に説明する。

【0020】

フォトダイオード 12 は、受光すべき信号光の光軸上に配置されるとともに、

当該信号光の拡がりよりも小さい略円形の受光面（第 1 の受光面）を有する。より詳細には、フォトダイオード 1 2 は、受光面の中心が信号光の光軸と一致するように配置されている。フォトダイオード 1 2 はまた、受光面によって受光した信号光の強度に比例した電流信号（第 1 の電気信号）を出力する。

【 0 0 2 1 】

フォトダイオード 1 4 は、上記フォトダイオード 1 2 の受光面の縁部の外方に近接して配置された受光面（第 2 の受光面）を有する。より詳細には、当該受光面は、正方形から上記フォトダイオード 1 2 の受光面に対応する円形をくり抜いた形状となっており、当該正方形の中心がフォトダイオード 1 2 の受光面の中心と一致するように配置されている。フォトダイオード 1 4 はまた、受光面によって受光した信号光の強度に比例した電流信号（第 2 の電気信号）を出力する。

【 0 0 2 2 】

信号増幅部 1 6 は、プリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 を順次接続してなり、バイアス電流制御部 1 8 によって制御されるバイアス電流またはバイアス電圧（動作電流または動作電圧）に基づいて、フォトダイオード 1 2 から出力される電流信号を増幅する。より詳細には、プリアンプ 2 2 は、フォトダイオード 1 2 から出力される電流信号を、電圧信号に変換するとともに増幅して出力する。アンプ 2 4 は、プリアンプ 2 2 から出力された電圧信号をさらに増幅して出力する。ここで、信号の増幅をプリアンプ 2 2 とアンプ 2 4 との 2 段で行うのは、一定の周波数帯域において十分な利得を確保するためである。比較回路 2 6 は、アンプ 2 4 から出力された電圧信号を所定の基準電圧と比較し、アンプ 2 4 から出力された電圧信号が所定の基準電圧以上の場合は論理値 1 に対応する電圧信号を出力するとともに、アンプ 2 4 から出力された電圧信号が所定の基準電圧より小さい場合は論理値 0 に対応する電圧信号を出力する。すなわち、比較回路 2 6 は、アンプ 2 4 から出力された電圧信号をデジタル信号に変換して出力する。また、T T L インタフェース回路 2 8 は、比較回路 2 6 から出力されたデジタル信号を、T T L ロジックとして外部に出力するためのインタフェースを行う。

【 0 0 2 3 】

バイアス電流制御部 1 8 は、DC アンプ 3 0 とバイアス回路 3 2 とを有し、フォトダイオード 1 4 から出力される電流信号に基づいて、信号増幅部 1 6 に供給されるバイアス電流またはバイアス電圧（以下、バイアス電流等という）を制御する。より詳細には、DC アンプ 3 0 は、フォトダイオード 1 4 から出力される電流信号を電圧信号に変換した後に増幅し、かかる増幅された電圧信号に基づいてバイアス回路 3 2 を動作させる。具体的には、上記増幅された電圧信号が所定の基準値以上となった場合に DC アンプ 3 0 はバイアス回路 3 2 を動作させ、バイアス回路 3 2 によって信号増幅部 1 6 を構成するプリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 それぞれにバイアス電流等が供給される。一方、上記増幅された電圧信号が所定の基準値未満となった場合には、DC アンプ 3 0 はバイアス回路 3 2 の動作を停止させ、バイアス回路 3 2 によって信号増幅部 1 6 を構成するプリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 それぞれに対するバイアス電流等の供給が停止される。尚、上記増幅された電圧信号の増加に伴いバイアス電流等を供給するための上記基準値は、上記増幅された電圧信号の減少に伴いバイアス電流等の供給を停止するための上記基準値よりも大きくなっており、いわゆるヒステリシスを有している。

【 0 0 2 4 】

図 2 は光受信装置 1 0 の斜視図であり、図 3 は図 2 の I - I 線に沿った断面図である。光受信装置 1 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、フォトダイオード 1 2、1 4、信号増幅部 1 6、電流制御部 1 8 が形成された基板 2 0 を樹脂封止して構成される。より詳細には、基板 2 0 はリードフレーム 3 4 上に固定された状態で透明な樹脂によって樹脂封止されており、基板 2 0 を樹脂封止するモールド部 3 6 は、ほぼ直方体形状を有している。基板 2 0 とリードフレーム 3 4 とは、ワイヤ 3 8 によって電氣的に接続されており、また、リードフレーム 3 4 と電氣的に接続されたピン 4 0 がモールド部 3 6 の外部に突出して設けられている。従って、光受信装置 1 0 によって受信された光信号は、ピン 4 0 を介して外部に読み出される。また、モールド部 3 6 の表面であってフォトダイオード 1 2 に対向する位置には、信号光を効率よくフォトダイオード 1 2 に入射させるべく、半球状

のレンズ部 3 6 a が形成されている。

【0 0 2 5】

光受信装置 1 0 は、例えば図 4 に示すような形態で使用される。すなわち、光受信装置 1 0 は、そのレンズ部 3 6 a が信号光を伝搬するプラスチック光ファイバ 1 0 0 の出射端に対向するように配置されて使用される。ここで、プラスチック光ファイバ 1 0 0 の先端部には、当該プラスチック光ファイバ 1 0 0 の先端部を保護すべくフェルール 1 0 2 が設けられ、さらにファイバコネクタ 1 0 4 が設けられている。また、プラスチック光ファイバ 1 0 0 の出射端に対する光受信装置 1 0 の位置決めは、レセプタクル 1 0 6 に形成されたファイバコネクタ用溝部、光受信装置用溝部にそれぞれファイバコネクタ 1 0 4、光受信装置 1 0 を挿入することによって行われる。

【0 0 2 6】

続いて、本実施形態にかかる光受信装置の動作について説明する。プラスチック光ファイバ 1 0 0 の出射端から出射される信号光は、図 5 (a) に示すように、ある程度の拡がりをも有して進行し、フォトダイオード 1 2、1 4 の双方は、かかる信号光を受光することができる。この場合、信号光の強度は、図 5 (b) に示すように、光軸を中心としたガウス分布となる。従って、信号光の光軸上に配置されたフォトダイオード 1 2 は、光信号を受信するために十分な信号光を受光し、また、外側に配置されたフォトダイオード 1 4 は、信号増幅部 1 6 に供給されるバイアス電流等を制御するために十分な信号光を受光する。以下、フォトダイオード 1 2、1 4 が信号光を受光した場合の光受信装置 1 0 の動作について説明する。

【0 0 2 7】

図 6 は光受信装置 1 0 の回路構成図であり、図 7 は光受信装置 1 0 の動作を示すタイミングチャートである。フォトダイオード 1 2、1 4 に図 7 (a) に示すようなパルス状の信号光が入射すると、フォトダイオード 1 4 からは信号光強度に比例した電流が出力され、かかる電流は DC アンプ 3 0 に入力される。

【0 0 2 8】

DC アンプ 3 0 は、より詳細には、電流増幅回路 4 2、電流電圧変換回路 4 4

、ヒステリシスコンパレータ 4 6 及びスイッチングトランジスタ 4 8 を直列接続した構成となっている。フォトダイオード 1 4 から出力された電流は、電流増幅回路 4 2 に入力されて増幅され、さらに電流電圧変換回路 4 4 に入力されて、電流を積分することによって電圧に変換されるとともに増幅される。その結果、電流電圧変換回路 4 4 の出力側（図 6 中 P 1）の電圧は、図 7（b）に示すようになる。

【 0 0 2 9 】

電流電圧変換回路 4 4 によって増幅された電圧はヒステリシスコンパレータ 4 6 に入力されて基準電圧 V 1 と比較され、上記電圧が徐々に大きくなって基準電圧 V 1 以上となった時点で、ヒステリシスコンパレータ 4 6 からは論理値 0 に対応する低電圧が出力される。一方、上記電圧が徐々に小さくなって基準電圧 V 2 未満となった時点で、ヒステリシスコンパレータ 4 6 からは論理値 1 に対応する高電圧が出力されるが、この場合の基準電圧 V 2 は上記基準電圧 V 1 よりも小さくなっている。これは、基準電圧 V 1 付近で信号光強度が微妙に変動した場合に、ヒステリシスコンパレータ 4 6 からの出力信号が論理値 0 と 1 との間で振動することを防止するためである。ヒステリシスコンパレータ 4 6 の出力端はスイッチングトランジスタ 4 8 のベースと接続されており、ヒステリシスコンパレータ 4 6 から出力される電圧により、スイッチングトランジスタ 4 8 のオンオフが制御される。ヒステリシスコンパレータ 4 6 の出力側（図 6 中の P 2）の電圧は、図 7（c）に示すようになる。

【 0 0 3 0 】

バイアス回路 3 2 は、具体的にはバンドギャップ基準電圧源回路となっており、かかるバンドギャップ基準電圧源回路は、スイッチングトランジスタ 4 8 のオンオフによって動作する。すなわち、スイッチングトランジスタ 4 8 がオンの時は、基準電圧を決定するトランジスタ 5 0 のコレクターエミッタ間に流れる電流がスイッチングトランジスタ 4 8 のコレクタに接続される線路（図 6 中の P 3）にバイパスされるため、トランジスタ 5 0 のベース（図 6 中の P 4）から出力される出力電圧は、ほぼ 0 V となる。一方、スイッチングトランジスタ 4 8 がオフの時は、スイッチングトランジスタ 4 8 のコレクタに接続される線路には電流が

流れず、基準電圧を決定するトランジスタ 5 0 のコレクターエミッタ間に電流が流れ、トランジスタ 5 0 のベースから出力される出力電圧は、トランジスタ 5 0 によって決定される基準電圧となる。スイッチングトランジスタ 4 8 のコレクタに接続される線路（図 6 中の P 3）に流れる電流、トランジスタ 5 0 のベース（図 6 中の P 4）電圧はそれぞれ図 7（d）、図 7（e）に示すようになる。

【0 0 3 1】

バイアス回路 3 2 の上記トランジスタ 5 0 のベースは、信号増幅部 1 6 を構成するプリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 それぞれを動作させる素子に接続されている。ここでは、プリアンプ 2 2 を例にとって詳細に説明する。プリアンプ 2 2 は、具体的には差動増幅器となっており、かかる差動増幅器のバイアス電流を決定する定電流源を構成するトランジスタ 5 2 のベースにバイアス回路 3 2 からの出力電圧が入力される。すなわち、バイアス回路 3 2 からプリアンプ 2 2 のトランジスタ 5 2 のベースに上記基準電圧が入力されれば、図 7（f）に示すように、トランジスタ 5 2 のコレクターエミッタ間（図 6 の P 5）にバイアス電流が流れ、プリアンプ 2 2 が動作する。一方、バイアス回路 3 2 からプリアンプ 2 2 のトランジスタ 5 2 のベースに上記基準電圧が入力されなければ（すなわち 0 V が入力されれば）、プリアンプ 2 2 にはバイアス電流が流れず、プリアンプ 2 2 は動作しない。尚、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 も同様に、バイアス回路 3 2 から上記基準電圧が入力された場合のみ、バイアス電流等が供給されて動作する。その結果、T T L インタフェース回路 2 8 から出力される出力信号は図 7（g）に示すようになる。

【0 0 3 2】

続いて、本実施形態にかかる光受信装置の作用、効果について説明する。図 5 を用いて説明したように、光受信装置に入射する信号光は、通常、ある程度の拡がり（広がりを有して）おり、光軸付近で強度が強く、縁辺部で強度が弱くなっている。ここで、本実施形態にかかる光受信装置 1 0 は、拡がり（広がりを有する）信号光のうち光軸付近の強度が強い部分をフォトダイオード 1 2 で受光する。従って、光カプラを用いる場合などと比較して、光信号を受信するために十分な信号光をフォトダイ

オード 1 2 により受光することができ、その結果、受信能力が極めて高くなる。

【 0 0 3 3 】

また、拡がりをも有する信号光のうち縁辺部の強度が弱い部分をフォトダイオード 1 4 で受光し、フォトダイオード 1 4 によって受光した信号光に応じた電圧信号に基づいて、信号増幅部 1 6 に供給されるバイアス電流を制御する。特に、上記電圧信号が所定の基準電圧以上になった場合にのみ信号増幅部 1 6 を構成するプリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 それぞれにバイアス電流等が供給されるように制御する。従って、信号光が入射してプリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 を動作させる必要がある場合にのみ、これらの回路にバイアス電流等を供給することができ、その結果、常にこれらの回路を動作状態にして待機させておく場合と比較して、消費電力が極めて小さくなる。また、消費電力が極めて小さくなることから、発熱量が小さくなる。

【 0 0 3 4 】

ここで、フォトダイオード 1 4 は、拡がりをも有する信号光のうち縁辺部の強度が弱い部分を受光するが、フォトダイオード 1 4 によって受光する信号光は、光信号の伝達を目的とするものではなく、プリアンプ 2 2、アンプ 2 4、比較回路 2 6、T T L インタフェース回路 2 8 を動作させるバイアス電流等を制御することを目的とするものであるため、その強度が弱くとも十分にその目的を達成できる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態にかかる光受信装置 1 0 は、フォトダイオード 1 2 の受光面を略円形とすることで、フォトダイオード 1 2 によって信号光を効率よく受光できる。また、フォトダイオード 1 2 の受光面の縁部を取り囲むようにフォトダイオード 1 4 の受光面を形成することで、光軸に対するフォトダイオード 1 2、1 4 の位置がずれても、フォトダイオード 1 4 により信号光を効率よく受光できる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態にかかる光受信装置 1 0 は、フォトダイオード 1 2、1 4、

信号増幅部 1 6、バイアス電流制御部 1 8を同一の基板 2 0上に形成することで、フォトダイオード 1 2とフォトダイオード 1 4との間隙に形成されるデッドスペースを小さくすることができるとともに、光受信装置 1 0を小型に構成することができる。

【 0 0 3 7 】

上記実施形態にかかる光受信装置 1 0においては、フォトダイオード 1 4の受光面は、正方形から円形をくり抜いた形状となっていたが、これは、図 8に示すように、フォトダイオード 1 2の受光面と中心を共通にするドーナツ型であってもよい。さらに、フォトダイオード 1 4の受光面は、図 9に示すように、分離した複数（例えば 4 つ）の受光部 1 4 a からなり、受光部 1 4 a それぞれをフォトダイオード 1 2の受光面の縁部に沿って配置したものであっても良い。尚、この場合は、複数の受光部 1 4 a それぞれがフォトダイオード 1 2の受光面の縁部に沿って等間隔に配置され、また、複数の受光部 1 4 a それぞれがフォトダイオード 1 2の受光面の中心から等距離に配置されることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

【 発明の効果 】

本発明の光受信装置は、拡がりをもつ信号光のうち光軸付近の強度が強い部分を第 1 の光検出手段で受光することにより、光信号を受信するために十分な信号光を受光することができ、その結果、光カプラを用いる場合などと比較して、受信能力を高めることが可能となる。また、第 2 の光検出手段によって受光した信号光に応じた第 2 の電気信号に基づいて信号増幅手段に供給される動作電流または動作電圧を制御することで、動作電流または動作電圧の大きさを必要に応じた量に制御することができ、その結果、消費電力を低減することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の光受信装置においては、第 2 の電気信号が所定の基準値以上となった場合に信号増幅手段に動作電流または動作電圧を供給することで、信号増幅手段にとって動作電流または動作電圧が必要な場合にのみ、動作電流または動作電圧を供給することができ、その結果、消費電力を極めて小さくすることが可能となる。

【0 0 4 0】

また、本発明の光受信装置においては、第1の受光面を略円形とすることで、第1の光検出手段によって信号光を効率よく受光できる。また、第2の受光面を第1の受光面の縁部を取り囲む形状とすること、あるいは、第2の受光面を構成する複数の受光部それぞれを第1の受光面の縁部に沿って配置することで、第1、第2の光検出手段の光軸に対する位置がずれても、第2の光検出手段により信号光を効率よく受光できる。

【0 0 4 1】

また、本発明の光受信装置においては、第1の光検出手段と第2の光検出手段とを同一基板上に形成することで、第1の受光面と第2の受光面との間隙に形成されるデッドスペースを小さくすることができ、さらに、信号増幅手段と電流制御手段をも同一基板上に形成することで、光受信装置を小型に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光受信装置の構成図である。

【図2】

光受信装置の斜視図である。。

【図3】

図2のI-I線に沿った断面図である。

【図4】

光受信装置の使用状況を説明する図である。

【図5】

信号光の出射の様子を示す図である。

【図6】

光受信装置の回路構成図である。

【図7】

光受信装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】

フォトダイオードの形状を示す図である。

【図 9】

フォトダイオードの形状を示す図である。

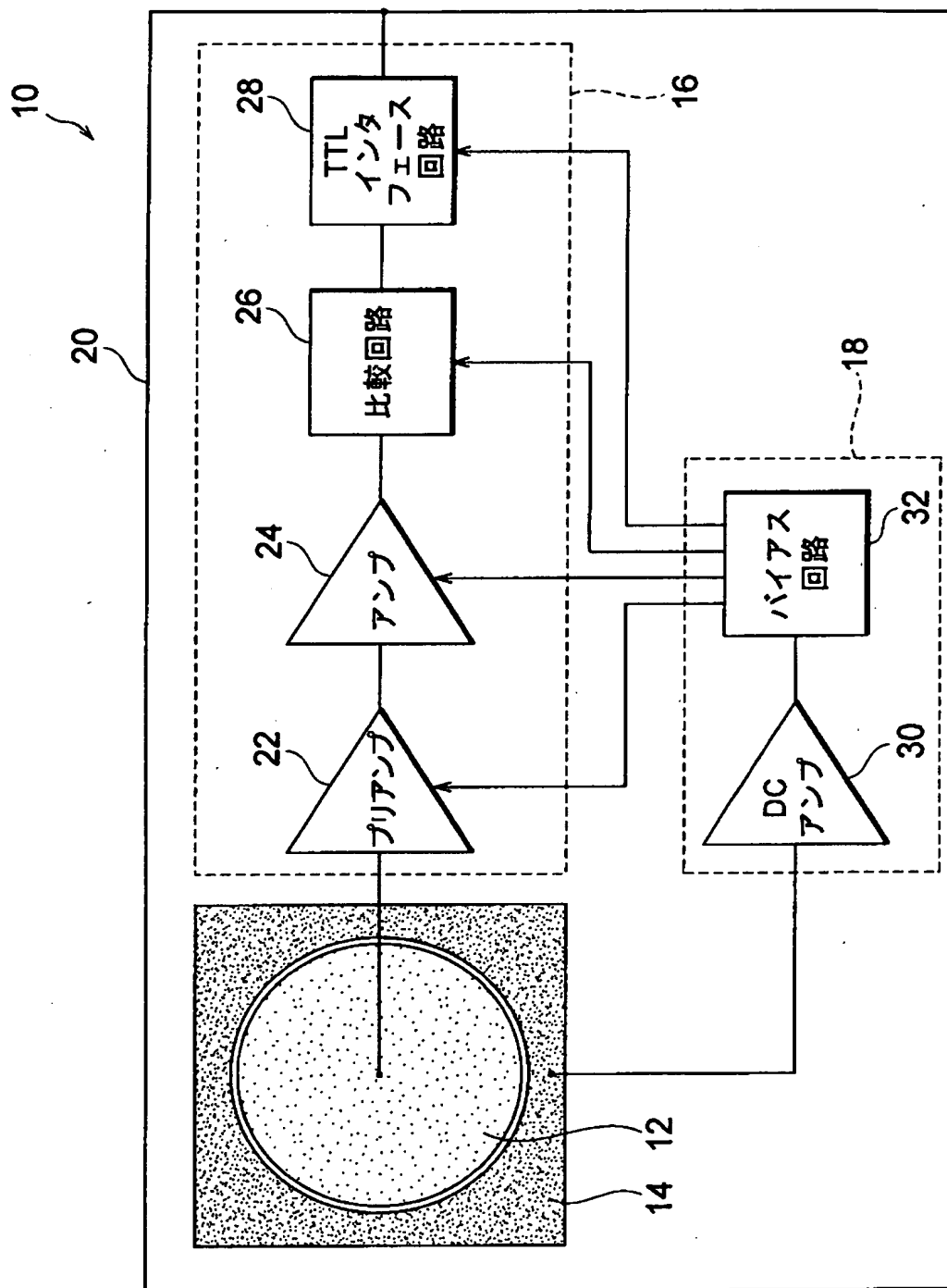
【符号の説明】

1 0 … 光受信装置、1 2, 1 4 … フォトダイオード、1 6 … 信号増幅部、1 8 … バイアス電流制御部、2 0 … 基板、2 2 … プリアンプ、2 4 … アンプ、2 6 … 比較回路、2 8 … TTL インタフェース回路、3 0 … DC アンプ、3 2 … バイアス回路

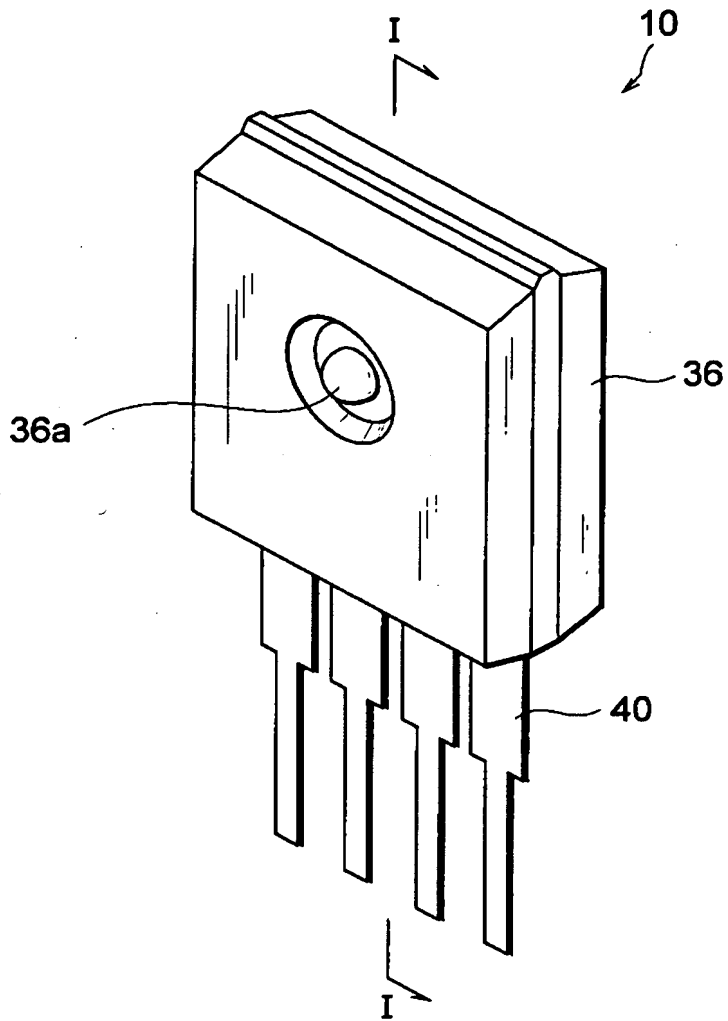
【書類名】

図面

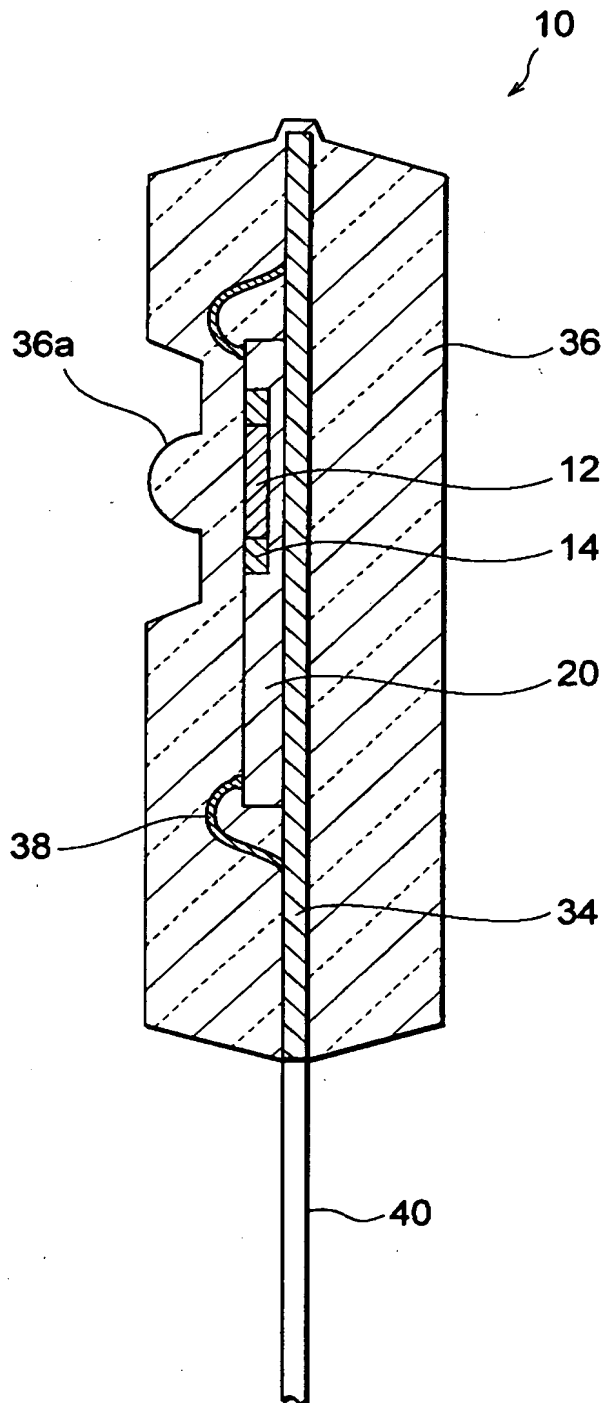
【図 1】



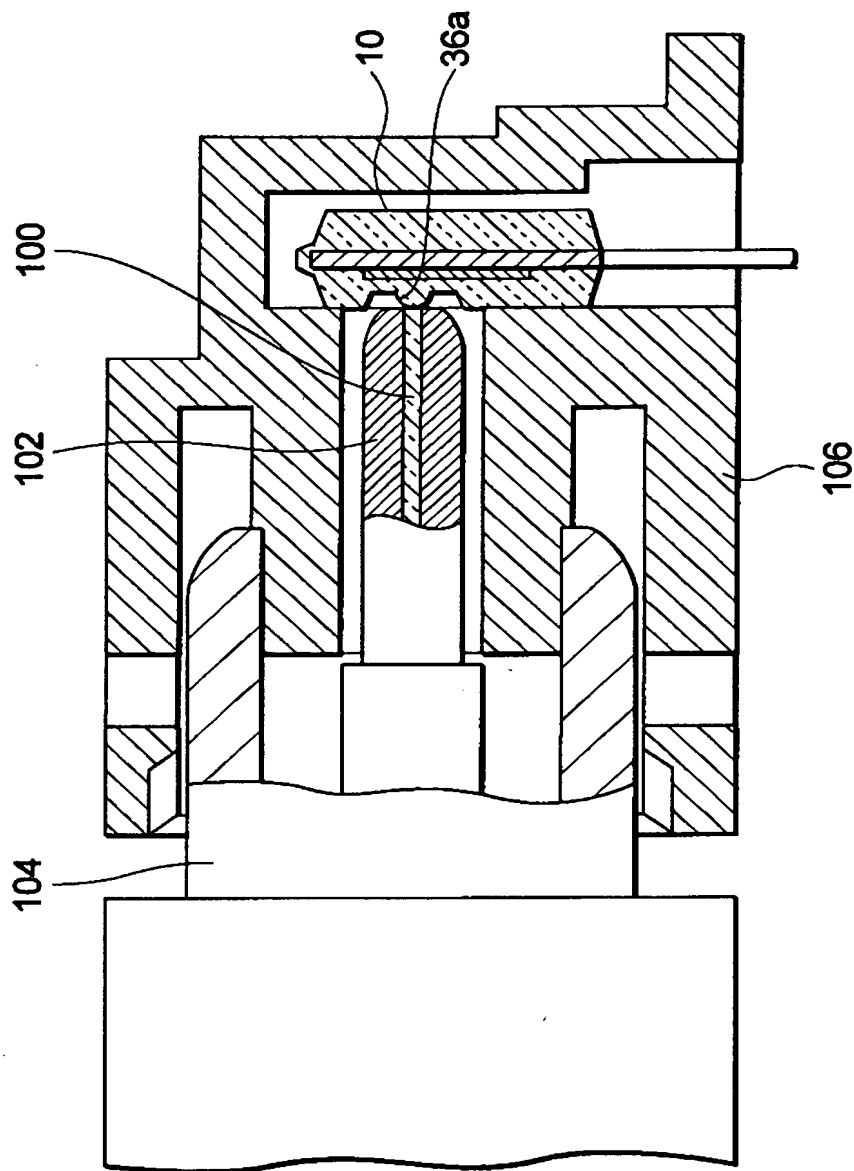
【図 2】



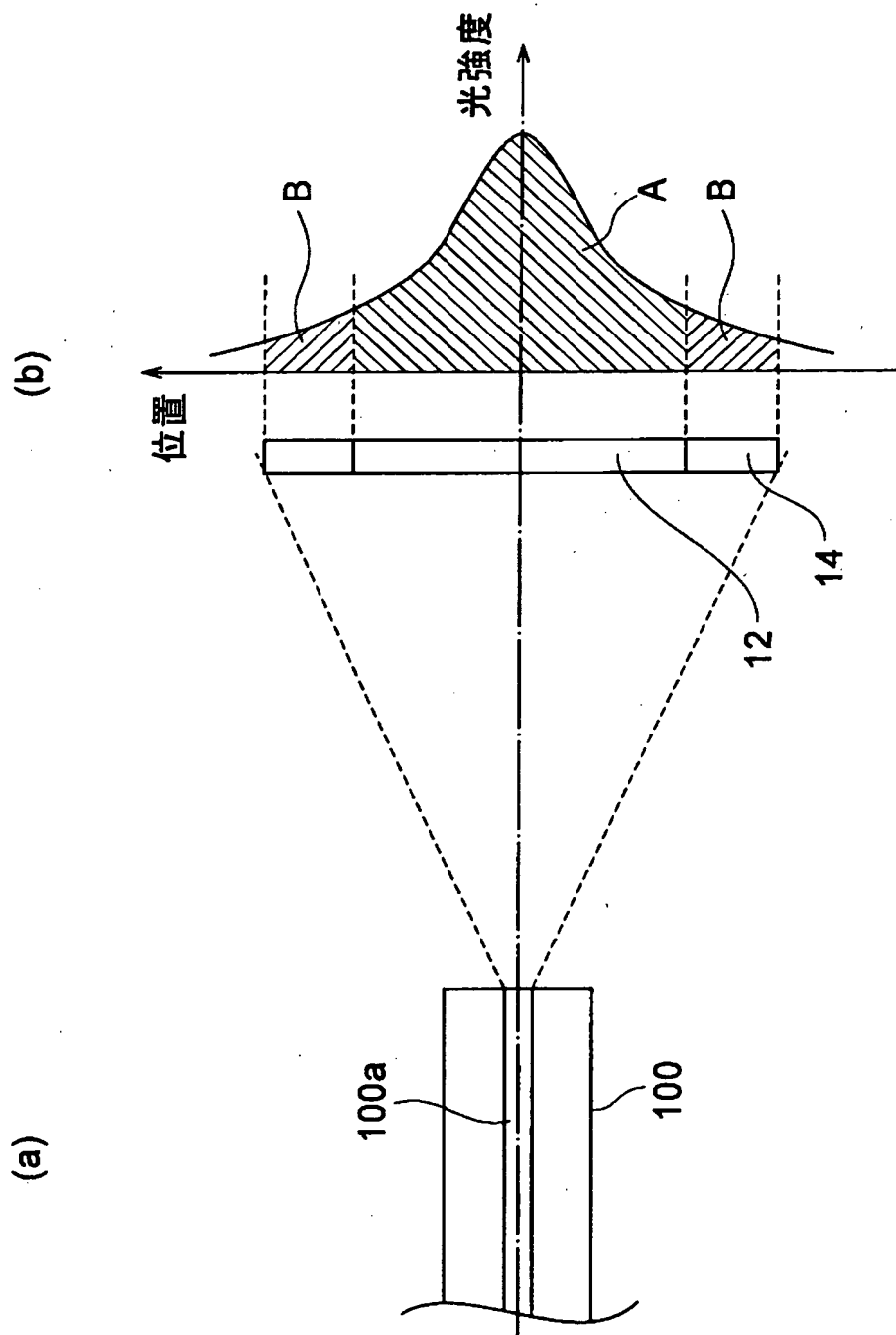
【図 3】



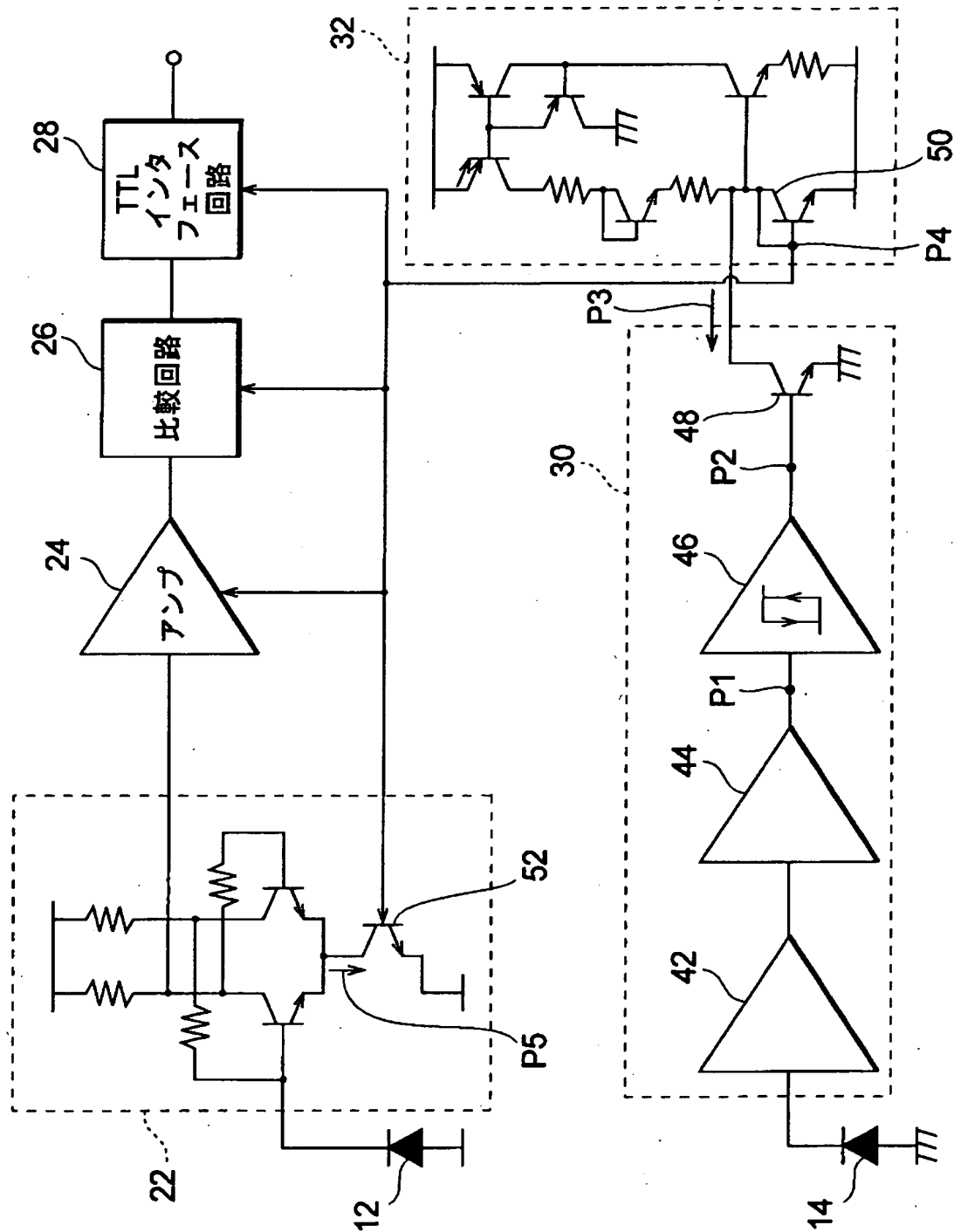
【図 4】



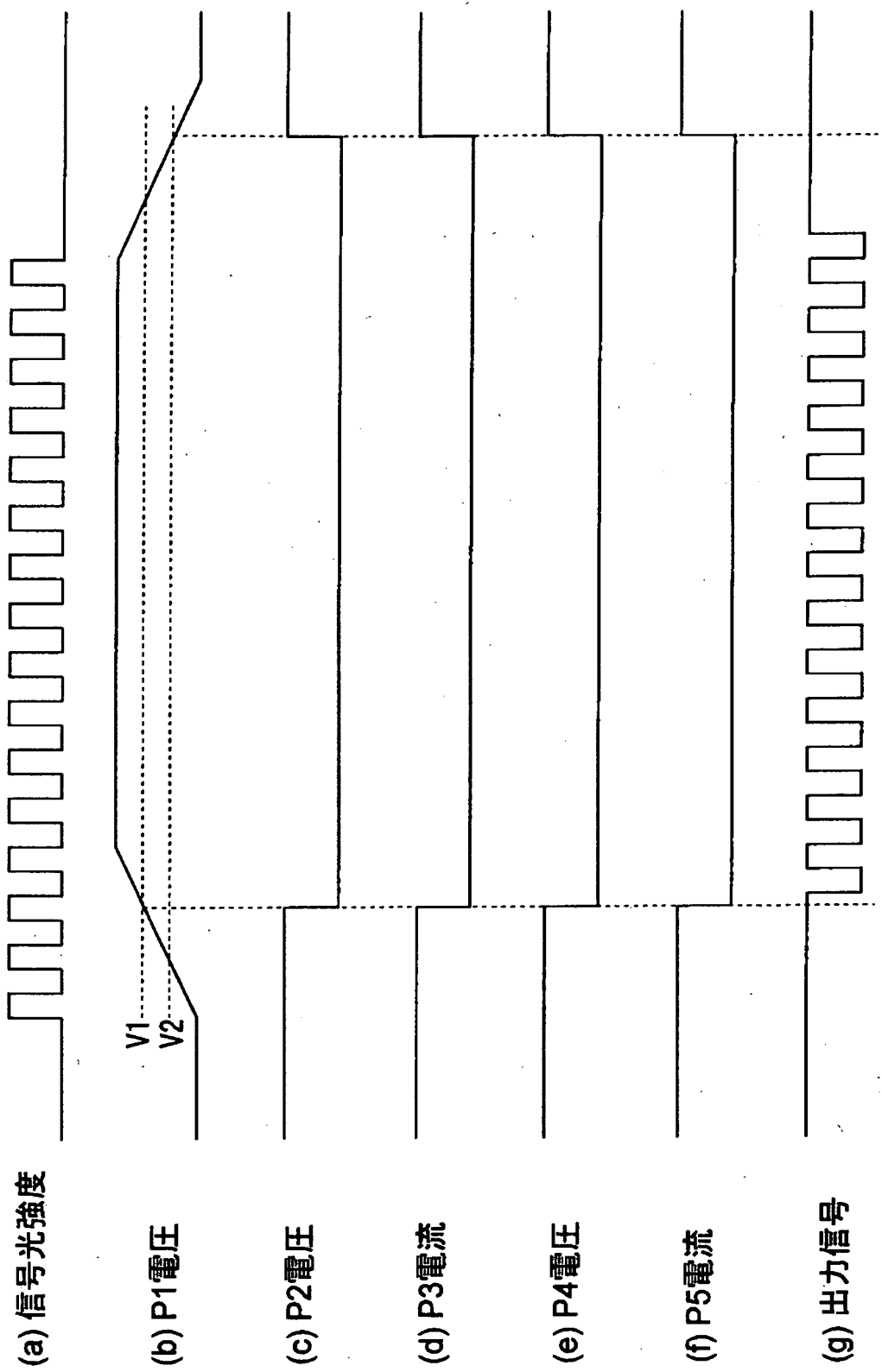
【图 5】



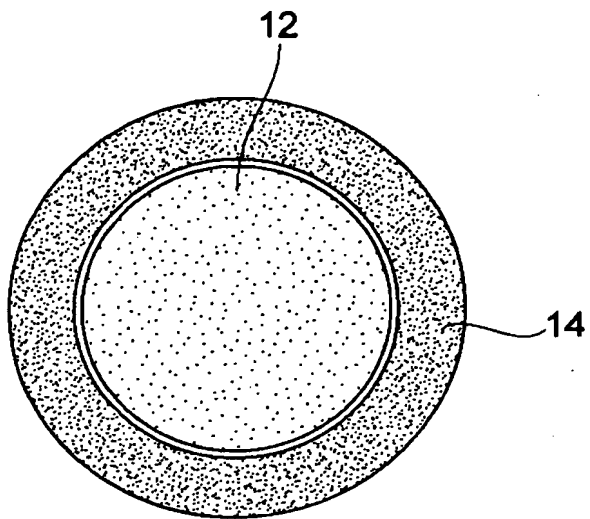
【図 6】



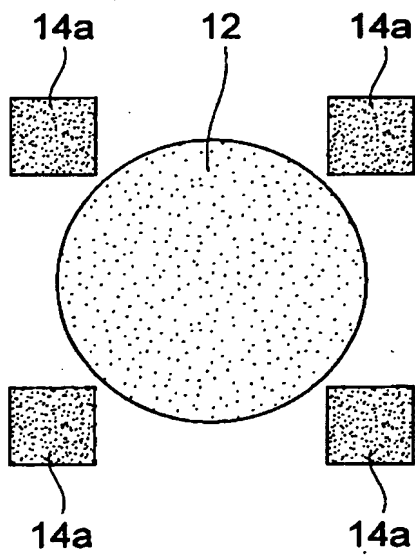
【图 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信能力が高く、かつ、消費電力の小さい光受信装置を提供する。

【解決手段】 光受信装置 1 0 は、信号受信用のフォトダイオード 1 2 と、光レベル検出用のフォトダイオード 1 4 と、受信した信号を増幅する信号増幅部 1 6 と、信号増幅部 1 6 に供給されるバイアス電流を制御するバイアス電流制御部 1 8 とを、1 つの基板 2 0 上に形成して構成される。フォトダイオード 1 2 は、受光すべき信号光の光軸上に配置されるとともに、当該信号光の拡がりよりも小さい略円形の受光面を有し、フォトダイオード 1 4 は、フォトダイオード 1 2 の受光面を取り囲む受光面を有する。バイアス電流制御部 1 8 は、フォトダイオード 1 4 から出力される電流信号が所定の基準値以上となった場合に信号増幅部 1 6 を動作させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 6 4 3 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1
氏 名 浜松ホトニクス株式会社